

地震防災研究を踏まえた退避行動等 に関する作業部会 報告書(概要)

～地震時の適切な退避行動の選択に向けて～

平成22年 5月31日

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
防災分野の研究開発に関する委員会

地震防災研究を踏まえた退避行動等に関する作業部会

1. 背景

○関東大地震(1923年)後に、「地震に出会った時の心得」が推奨され、時代とともに変遷

心得や推奨行動は、被害地震の経験や科学技術の進歩等につれて、いくたびかの
変遷を経て現在に至っている。

【初期の心得例】 ・火の元に用心 ・広場へ出られる見込みがあれば機敏に飛び出す
・堅牢な家具に身を寄せ、机の下に一時避難を行う 等

○社会構造や生活様式など社会の変化

近年の社会構造や生活様式の変化、新たな研究成果等を踏まえて、十分に検証さ
れているとは言い難い面がある。

・建物の耐震性の向上 ・緊急地震速報の実現
・都市ガス・LPガスの自動遮断装置の普及 等

○地震被害調査や実大三次元振動破壊実験施設(E-ディフェン ス)などを用いた実験研究により地震時の状況について知見が 蓄積

このような研究成果を活用して、住居や学校、オフィスにおいて、地震発生時に人が
どのような行動をとり、どのような対策を行うべきかについて検討することは、時宜を得
ている。

2. 作業部会における検討の範囲

○ 検討の経緯・内容

平成21年5月から平成22年5月まで計7回の会合において、地震発生時の退避行動についてその有効性を検証し、課題を抽出するとともに、どのような行動をとるのが望ましいか、また、より適切な被害軽減策を導出するため、どのような研究開発を行う必要があるかについて検討

○ 検討の範囲

- 地震による揺れもしくは地震情報により人間の行動が制約される時間
- 一般的な室内空間、屋内から屋外に向かう空間

3. 地震時におけるこれまでの推奨行動の分類・整理

○地震時の心得10箇条を目的等で分類・整理【(Ⅰ)(Ⅱ)を検討】

(Ⅰ) 命を守る

地震発生から具体的な退避行動まで、危険を回避する行動目的と因果関係により分類し、行動を行う場所、順序の関係が理解しやすいように整理・配置。(次頁)

(Ⅱ) 火を消す

地震が発生した際の火を消すタイミングごとに退避行動を整理。(次々頁)

(Ⅲ) 近隣と助け合う

概ね地震動が収まった後の対応で、近隣の安全を確認し、救出したり声を掛け合ったり、秩序を守って行動する等、近隣で協力して助け合うというのが該当。(次々頁)

(Ⅳ) デマやうわさに惑わされない

概ね地震動が収まった後の対応であり、非常事態によりデマやうわさに惑わされやすくなり、「ラジオやTV等で正しい情報を入手」、「市役所・消防署・警察署等からの情報に注意」「不要・不急の電話をかけない」が該当。(次々頁)

現在推奨されている退避行動の整理 (I)

(I) 命を守る

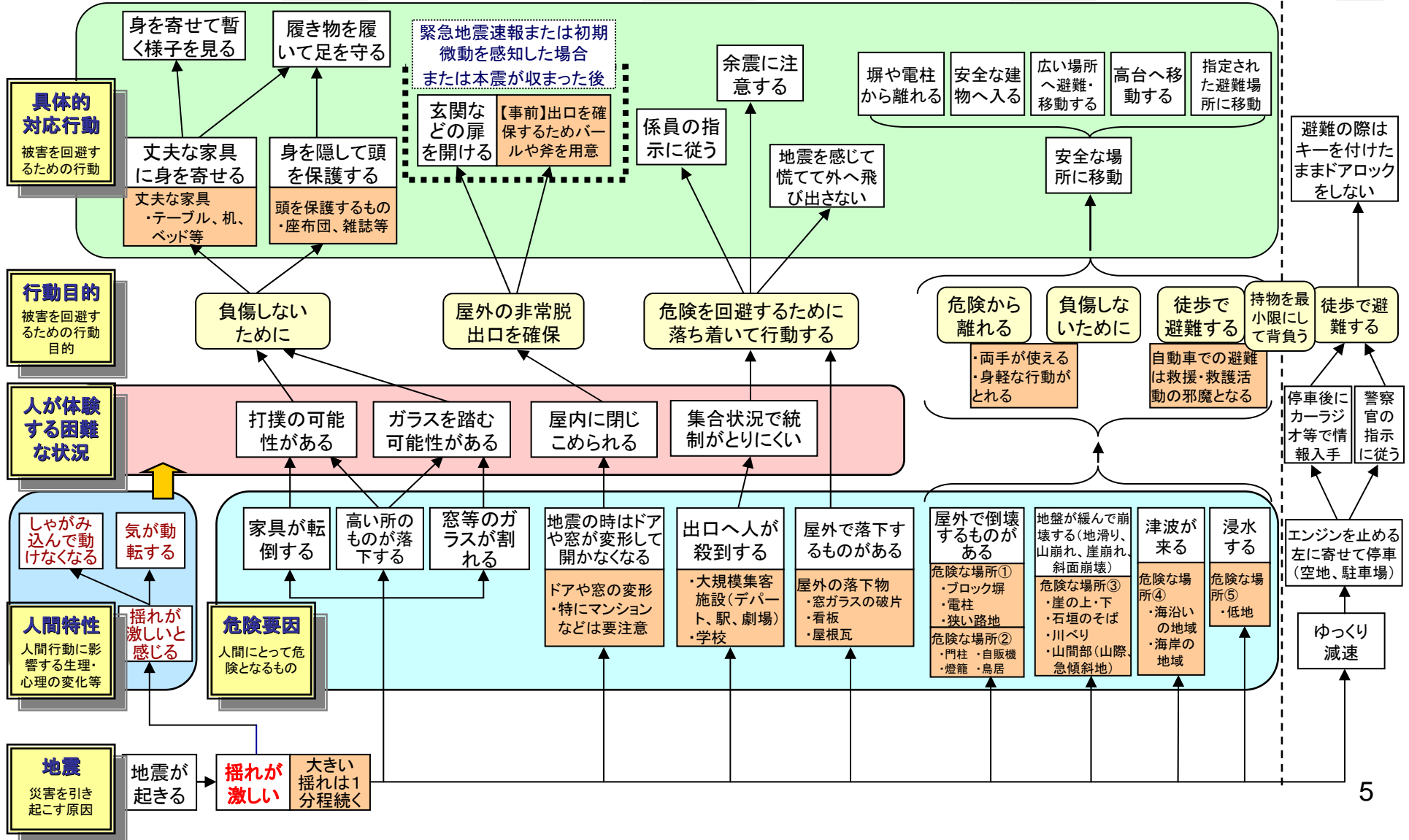
身の安全を確保する

屋内

屋内→屋外

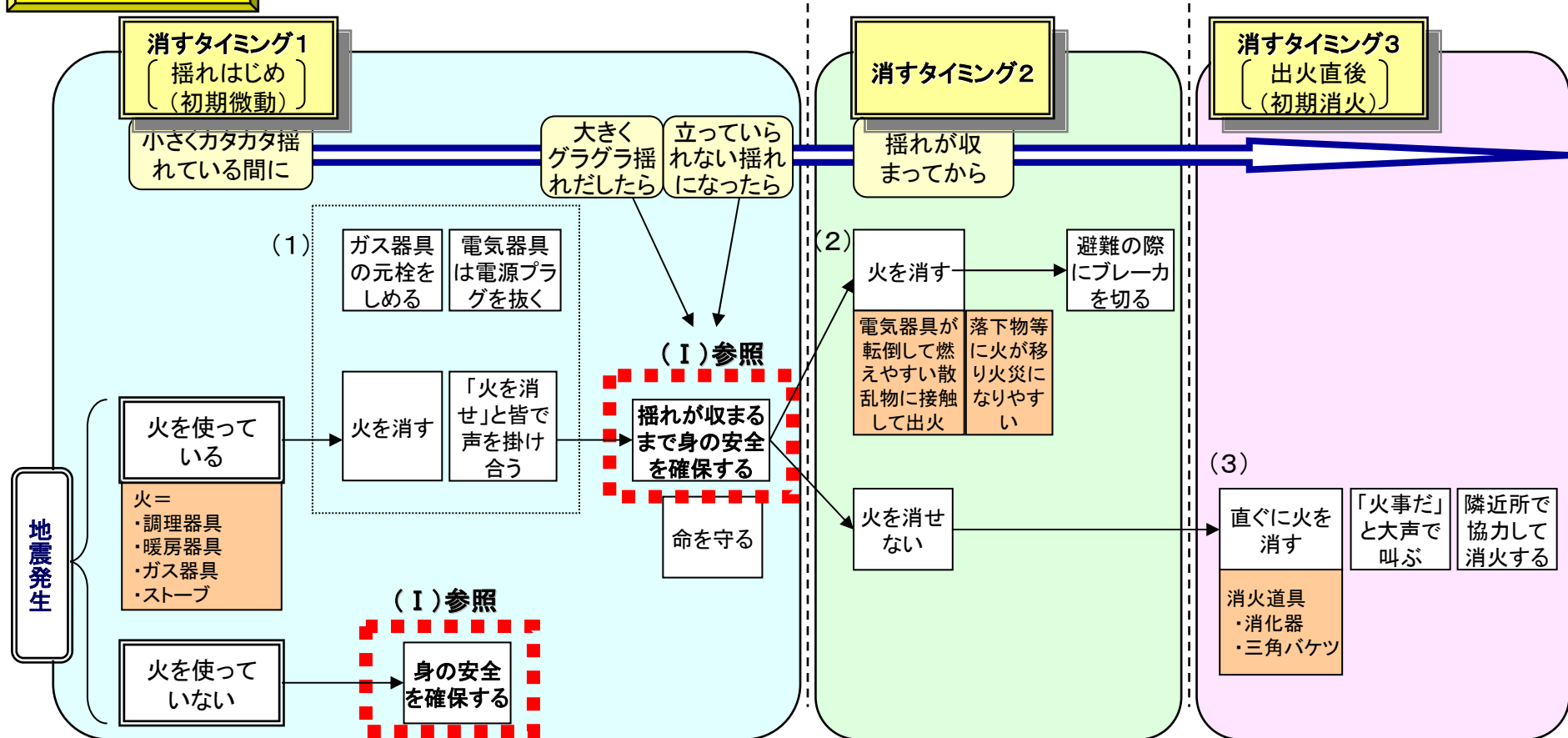
屋外

車

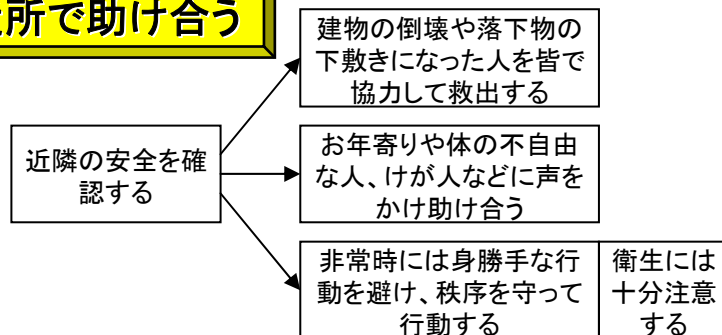


現在推奨されている退避行動の整理(Ⅱ)(Ⅲ)(Ⅳ)

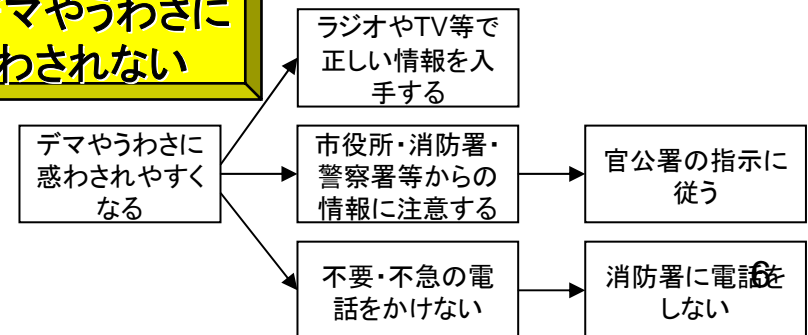
(Ⅱ)火を消す



(Ⅲ)隣近所で助け合う



(Ⅳ)デマやうわさに惑わされない



4. 地震の揺れによる室内環境の変容と人間行動に関するこれまでの研究成果

○ 約80件の文献を収集し、以下の項目に整理

- ①家具や調度品等人間にとって危険となるもの（危険要因）の挙動やそれらが複合してもたらされる室内環境の変化（人が体験する困難な状況）に関する文献。
 - (1) 「家財等室内の被害状況に関する研究」
 - (2) 「建物被害状況等に関する研究」、
 - (3) 「家財等室内の被害状況の定量的把握に関する研究」
 - (4) 「家財等の振動台実験に関する研究」

- ②地震時における行動に関する調査や、地震時の生理的变化、心理的变化等を考慮したシミュレーションモデルの構築および振動台を用いた実験的研究に関する文献。

- ③地震時に人間のおこす行動と負傷との関係についての文献および兵庫県南部地震における被害者についての文献。

5. 推奨されてきた退避行動の検証(1)

(1) 「丈夫な家具に身を寄せる」行動について

- ・震度5程度の揺れで半数の人が行動の困難さを感じ、震度6以上の揺れになると、ほとんど動くことができない。
- ・地震で揺れている最中の移動により、負傷する事例が多く報告されている。
- ・倒れそうな家具等の支持により負傷を回避したとの報告もある。
- ・兵庫県南部地震の犠牲者の約10%が転倒した家具等の下敷きによるもの。
- ・タンス等の家具は、地震動、居住階の階数、床の摩擦係数、家具密度、家具の形状、積み上げ方、配置等により転倒率が異なる。 等

○「丈夫な家具に身を寄せる」行動についての留意点

- ・安全そうな家具でも転倒する可能性があり、安易に近づくと危険性が増す場合がある。
- ・地震時に動けない場合、「丈夫な家具に身を寄せる」という先入観が遠くの家具に身を寄せる等の無意味な行動を行う等マイナスに働く場合がある。
- ・その場の特性に合わせて、「丈夫な家具に身を寄せる」ことよりも安全な行動があるか事前に検討しておく必要がある。 等

5. 推奨されてきた退避行動の検証(2)

(2) 「身を隠して頭を保護する」行動について

- ・地震時は、移動が困難な場合が多く、一つの動作に通常より長い時間を要するが、身を隠すためにその場に伏せることは可能であると考えられる。
- ・揺れの最中に静止していることで負傷を免れる事例が多く報告されている。
- ・身を隠す場所が安全な領域でなく危険な領域であると負傷する。
- ・建物の倒壊により人命が損なわれることがあるため、屋内に身を隠しても安全とはならない場合がある。 等

○「身を隠して頭を保護する」行動についての留意点

- ・頭を保護するものが近くに無い場合、それを取りに動くと危険が増大する場合がある。
- ・机の下に身を隠すといったものを除き、具体的行動がイメージできない場合がある。 等

5. 推奨されてきた退避行動の検証(3)

(3) 「慌てて外へ飛び出さない」行動について

- ・耐震性が低い建物ほど全壊率が高い。
 - ・震度5で約半数が行動に困難を感じ、震度6で7～8割の人が動けなくなる。
 - ・地震の揺れ方により、全く動けず外に出ることができなかったとする調査結果や10～20%程度の人が外に飛び出したとする調査結果も見られた。
 - ・余震時に、本震時の恐怖から外に飛び出す人が多いとの調査結果がある。
 - ・大きな揺れの最中に移動することで10～30%程度の人を負傷している。
 - ・兵庫県南部地震では、全壊住宅の5.6%、半壊住宅の0.5%で死者が発生。
- 等

○「慌てて外へ飛び出さない」行動についての留意点

- ・建物が倒壊して生存できる空間がなくなるような場合、死傷につながる可能性がある。
- ・旧耐震基準で建築された建物等耐震性の低い建物の場合、地震時に倒壊して圧死してしまう場合がある。
- ・新耐震基準に適合した建物では、建物が倒壊することによる危険性より、外に飛び出す行動に伴う危険性の方が大きい。 等

5. 推奨されてきた退避行動の検証(4)

(4) 「グラッときたら火の始末」行動について

- ・食事の支度中に地震の揺れを感じて、特に主婦はとっさにコンロの火を消すことが多い。
- ・「グラッときたら火の始末」の標語の影響により、反射的にストーブ類の火を消す行動に移ってしまう。
- ・反射的に火を消す行動に移ってしまい、コンロの火や高温の調理器具・材料により火傷を負ってしまう。 等

○「グラッときたら火の始末」行動についての留意点

- ・自動的に消火する機器の装備(都市ガス・LPガスは震度5弱程度でガスを遮断)にもかかわらず、とっさの行動で火を消しに行き、命を守る退避行動が行えない。
- ・大きな揺れの際、火を始末する行動は負傷や火傷を誘発する懸念があり、推奨行動として妥当とは言えない。
- ・目前に火があり簡単に消火可能な場合に限り、小さい揺れのうちに火の始末をした方が良い場合もある。 等

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○地震時に人命を守るための退避行動等についての基本的考え方

(1) 基本認識

- ・その場所がどの程度安全かを適切に判断し、最も人的被害が軽減すると判断される行動をとることが望ましい。
- ・現状ではこの退避行動の方がその退避行動より被害率が低いなど確率論的な説明しかできない。
- ・助かる(死傷しない)確率の高いものをできるだけ端的に整理することが重要である。

(2) 安全空間の考え方

- ・倒れやすい家具、什器・調度品等が周囲になく、天井や家具の上から落下物が飛んで来たり窓ガラスの破片が飛んで来たりしないような場所等(廊下等)。
- ・地震時の人間の行動能力の低下により、廊下等で、つまずいて転ぶなど安全空間でも危険空間に。また、ヘルメットの準備により危険空間でも安全性が増加。

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○地震時に人命を守るための退避行動等（提言）

(1) 事前対策

標語例： 備えあれば憂いなし！ 事前の備えを十分に！
作ろう自分の心得を！

- ・建物の耐震化、家具類の固定、消火設備の設置、適切な退避行動の事前の検討を行う

【根拠】

- ・地震時に激しく揺れている最中には、その置かれた状況に関わらず何も行動できなかったという結果が数多く報告。
- ・周囲の環境は改善していくことが可能であり、事前対策を充実させることにより、退避行動の選択肢を増やすことに直結。
- ・事前対策は、防災・減災という体系の中では退避行動の前提として密接不可分な事象であり、「備えあれば憂いなし」との考えのもと、一人ひとりが取組む必要¹³

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○地震時に人命を守るための退避行動等（提言）

(2) 主要動到達直前（緊急地震速報時、初期微動時）

標語例：緊急地震速報だ！ 周りに声かけ、安全な場所へ！

①主要動到達までの時間が不明な場合：

・頭部を保護して安全空間に移動する

②主要動到達までの時間が知らされた場合：

・周囲に声をかけ、目の火を消す、頭部を保護する、扉を開ける、履物をはくなどを行い、速やかに安全空間に移動する（地震までの時間に応じて取るべき行動の優先順位を事前に検討）

【根拠】

- ・揺れが大きくなってから行動し負傷したという事例が数多く報告。
- ・緊急地震速報や初期微動を感知してから主要動が到達するまでの間は、時間は短いですが、退避行動を行う時間として非常に貴重な時間。
- ・緊急地震速報や初期微動の特性を十分に踏まえた上で行動を行うことが重要。

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○地震時に人命を守るための退避行動等（提言）

(3) 揺れの最中

標語例：動けなければ、姿勢を下げて、頭を守る。
動けるならば、落ち着いて、身近な安全な場所へ。

①揺れが非常に大きい場合（動けない場合：震度6弱以上）：

・姿勢を低くし頭部を守る、無理に行動しない

②揺れが大きい場合（動ける場合：震度5強以下）：

・その場の状況を判断し、頭部を守ったり安全空間に逃げ込む

【根拠】

- ・前兆もなく大きな揺れが襲来した場合だけでなく、緊急地震速報や初期微動の後に大きな揺れが襲来した場合においても、大きな揺れの際には、人間は動くことが困難となったり判断能力が低下する傾向。
- ・大きな揺れの最中の退避行動に多くを期待することはできないが、事前に、何をするか、何ができるか、考えておくことで、とっさによりよい行動が可能となり、命を落とさずにすむ可能性が向上。

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○地震時に人命を守るための退避行動等（提言）

(4) 揺れが収まった直後

標語例：揺れがとまれば、火消し、靴はき、ドアあける。
ブレーカー落として火災を回避。

- ・火を消す、扉を開ける、履物をはく、余裕があれば
ブレーカーをおとす

【根拠】

- ・揺れが収まった直後は、何が起きたのか、何をすべきか、分からない状況に陥る可能性。
- ・命を守る退避行動を優先して行い、火を消していなかったり扉を開け脱出路を確保していなかったりした場合、地震後の火災発生や余震で閉じこめられるなど二次災害の可能性。特に、火災は周囲に燃え移り大火災に発展する可能性。
- ・揺れが収まった直後は、二次災害回避等のために必要な行動を行うことが重要。
- ・その場における適切な行動を検討する際には、室内の散乱状況など大きな揺れの後のその場の状況を、実際にイメージしておく必要。

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○今後の課題

(1) 現状における課題

- ・安全空間の定量的判断や安全空間の確保の方法は確立されておらず、推奨されてきた退避行動も場合により適否が分かれるなど、ベストな選択の提示は不可能。
- ・個人が自分の身は自分で守るという意識を持って、自らを取り巻く環境を把握し、耐震性の向上、家具の固定など、現状よりもベターな事前対策や自身の退避行動の策定が行われることが望ましい。
- ・防災関係機関は、既存の退避行動の検証、適切な退避行動の確立、国民への普及等に取り組むとともに、地域や組織(企業、学校等)に対して退避行動の検証を働きかけることが重要。

(2) より適切な退避行動の実現に向けて必要な将来の姿

- ・地震時の適切な退避行動を支援する仕組みの構築と教育・訓練
(例)安全空間を解析するシステム、音声誘導システム 等
- ・安全空間を増加させる家具の固定等を促進させる仕組みの構築
(例)認証、支援制度、専門家等人材育成制度 等

6. 地震時に人命を守るための退避行動等と今後の課題

○今後の課題

(課題解決に向けた研究内容)

① 基礎的研究の充実

- ・震動による室内の危険要因の挙動、室内環境の変容、屋外や建物倒壊に関する挙動の研究
- ・震動による生理的、心理的影響による人間行動の変化等の研究 等

② 被害軽減を目指した実践的な研究

- ・地震時の人間の行動と負傷との関係に関する研究
- ・地震時の安全空間・危険空間等に関する研究
- ・家具の効果的な固定方法等空間の安全性を高めるための研究
- ・屋内から屋外への連続的な危険度評価の研究 等

③ 研究成果の社会普及促進のための研究

- ・危険度を容易に把握できるツールの研究開発
- ・家具の固定等が容易に行われるための制度等の研究 等

○ 作業部会の設置

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会「防災分野の研究開発に関する委員会」の下に設置(H21. 5. 25)

○ 委員構成

(専門委員)

- 田中 淳(主査) 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター長
教授
- 荒巻 照和 横浜市神奈川消防署長 消防正監
- 国崎 信江 危機管理アドバイザー
- 小林 元子 港区教育委員会適応指導教室つばさ 指導員
- 首藤 由紀 (株)社会安全研究所代表取締役所長
- 中埜 良昭 東京大学生産技術研究所教授
- 林 春男 京都大学防災研究所巨大災害研究センター長 教授
- 福和 伸夫 名古屋大学大学院環境学研究科教授
- 室崎 益輝 関西学院大学教授

○ E-defenseでの実験映像

<http://www.bosai.go.jp/hyogo/movie.html>